



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102167065 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110081111. 6

(22) 申请日 2011. 03. 31

(71) 申请人 北京全路通信信号研究设计院有限公司

地址 100073 北京市丰台区华源一里 18 号  
楼

(72) 发明人 卓开阔 王佳 田元 王永宁  
张佩竹

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 赵景平 马长明

(51) Int. Cl.

B61L 27/00 (2006. 01)

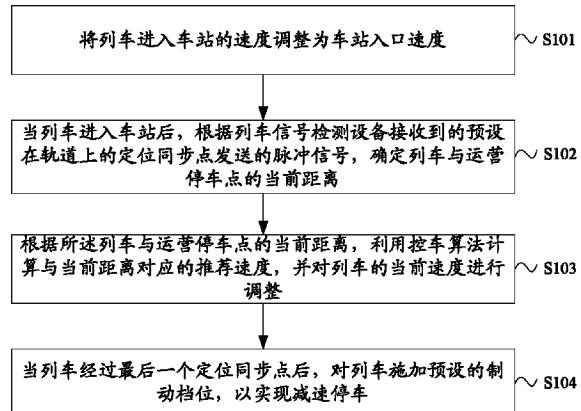
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种列车停车控制方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种列车停车控制方法及系统。该方法包括：将列车进入车站的速度调整为车站入口速度；所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到；当列车进入车站后，根据接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号，确定列车与运营停车点的当前距离；根据所述列车与运营停车点的当前距离，利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度，并对列车的当前速度进行调整；当列车经过最后一个定位同步点后，对列车施加推荐的制动档位，以实现减速停车。本发明所提供的方案，可以减小测速分辨率较低带来的影响，可实现在各种测速分辨率下，列车在车站内的精确停车。



1. 一种列车停车控制方法,其特征在于,该方法包括:

将列车进入车站的速度调整为车站入口速度;所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到;

当列车进入车站后,根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号,确定列车与运营停车点的当前距离;

根据所述列车与运营停车点的当前距离,利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度,并对列车的当前速度进行调整;

当列车经过最后一个定位同步点后,对列车施加推荐的制动档位,以实现减速停车。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号,确定列车与运营停车点的当前距离,包括:

根据列车信号检测设备所接收的定位同步点发送的脉冲信号,确定所述定位同步点与运营停车点的距离;

根据对所述定位同步点的定位时机,计算列车的距离补偿;

结合所述定位同步点与运营停车点的距离和所述距离补偿,确定列车与运营停车点的当前距离。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度,并对列车的当前速度进行调整,包括:

结合控车算法计算推荐曲线,获取列车与运营停车点当前距离所对应的推荐速度;所述推荐曲线为:列车与运营停车点距离和推荐速度的对应关系曲线;

根据所述推荐速度,采用模糊控制算法,对列车的当前速度进行调整,包括:

如果当前速度大于推荐速度,且超出了允许的误差范围,则对列车施加相应的制动档位;

如果当前速度与推荐速度的偏差在允许误差范围内,列车进行惰行。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,对列车施加推荐的制动档位后,还包括:

结合预设的各个控车档位对列车速度和距离所产生的延时影响,根据列车实际响应的反馈速度实时调整档位输出。

5. 一种列车停车控制系统,其特征在于,该系统包括:

第一调速模块,用于将列车进入车站的速度调整为车站入口速度;所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到;

定位校正模块,用于当列车进入车站后,根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号,确定列车与运营停车点的当前距离;

第二调速模块,用于根据所述列车与运营停车点的当前距离,利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度,并对列车的当前速度进行调整;

一次制动模块,用于当列车经过最后一个定位同步点后,对列车施加推荐的制动档位,以实现减速停车。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于,所述定位校正模块,包括:

第一定位校正子模块,根据列车信号检测设备所接收到的定位同步点发送的脉冲信号,确定所述定位同步点与运营停车点的距离;

距离补偿子模块,用于根据对所述定位同步点的定位时机,计算列车的距离补偿;

第二定位校正子模块,用于结合所述定位同步点与运营停车点的距离和所述距离补偿,确定列车与运营停车点的当前距离。

7. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于,所述第二调速模块,具体包括:

推荐速度确定子模块,用于结合控车算法计算推荐曲线,获取列车与运营停车点当前距离所对应的推荐速度;所述推荐曲线为:列车与运营停车点距离和推荐速度的对应关系曲线;

调速子模块,用于根据所述推荐速度,采用模糊控制算法,对列车的当前速度进行调整,具体配置为:

如果当前速度大于推荐速度,且超出了允许的误差范围,则对列车施加相应的制动档位;

如果当前速度与推荐速度的偏差在允许误差范围内,列车进行惰行。

8. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于,该系统还包括:

实时调速模块,用于结合预设的各个控车档位对列车速度和距离所产生的延时影响,根据列车实际响应的反馈速度实时调整档位输出。

## 一种列车停车控制方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及列车自动控制技术领域,特别是涉及一种列车停车控制方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着 ATC(Automatic Train Control, 列车自动控制) 系统的出现, 列车实现了自动防护、自动驾驶、自动监控。其中, ATO(Automatic Train Operation, 列车自动驾驶) 系统是 ATC 系统的重要子系统, 它可完成列车车门开关的控制功能以及自动速度调整(包括牵引、巡航、惰行、制动和停车控制), 实现正线、折返线等的自动控制。对于一个 ATC 系统来说, 能否实现列车在车站内的精确停车直接影响到整个系统的可靠性。

[0003] 现有技术中, 阶段速度控制、模糊控制算法或 PID(Proportion Integration Differentiation, 比例积分微分) 控制算法等几种典型的方案均可实现列车在车站内的精确停车。

[0004] 上述方案能够实现列车精确停车的前提是: 在列车的行车过程中, 列车的测速分辨率要达到一定的要求。然而在实际应用中, 由于各种原因会导致列车测速分辨率无法达到要求, 例如: 在磁悬浮线路中由于轨枕的铺设距离存在不规律的情况, 会导致列车的测速分辨率会比较低。此时, 列车的测速分辨率存在一定的偏差, 无法达到要求, 那么现有技术所提供的方案将无法实现列车的精确停车。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题, 本发明实施例提供一种列车停车控制方法及系统, 以实现各种测速分辨率下, 列车在车站内的精确停车, 技术方案如下:

[0006] 一种列车停车控制方法, 包括:

[0007] 将列车进入车站的速度调整为车站入口速度; 所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到;

[0008] 当列车进入车站后, 根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号, 确定列车与运营停车点的当前距离;

[0009] 根据所述列车与运营停车点的当前距离, 利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度, 并对列车的当前速度进行调整;

[0010] 当列车经过最后一个定位同步点后, 对列车施加推荐的制动档位, 以实现减速停车。

[0011] 相应的, 本发明还提供一种列车停车控制系统, 包括:

[0012] 第一调速模块, 用于将列车进入车站的速度调整为车站入口速度; 所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到;

[0013] 定位校正模块, 用于当列车进入车站后, 根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号, 确定列车与运营停车点的当前距离;

[0014] 第二调速模块, 用于根据所述列车与运营停车点的当前距离, 利用控车算法计算

与当前距离对应的推荐速度，并对列车的当前速度进行调整；

[0015] 一次制动模块，用于当列车经过最后一个定位同步点后，对列车施加推荐的制动档位，以实现减速停车。

[0016] 本发明实施例所提供的技术方案中，当列车进入车站后，通过预设在轨道上的多个定位同步点发送的信号，对列车与运营停车点距离进行定位，并根据当前距离计算列车推荐速度。当列车经过最后一个定位同步点后，使得列车的速度已调整到可控范围，列车的位置也是可信的，然后通过实施推荐的制动力进行停车。本方案中，通过定位同步点实现距离定位，并不断调整列车的速度，将速度调整到可控的范围内后，再通过一次制动实现停车，以此减小测速分辨率较低带来的影响，可实现在各种测速分辨率下，列车在车站内的精确停车。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图 1 为本发明实施例一种列车停车控制方法的流程图；

[0019] 图 2 为本发明实施例一种列车停车控制方法中的定位同步点轨道铺设示意图；

[0020] 图 3 为本发明实施例一种列车停车控制方法的第二种流程图；

[0021] 图 4 为本发明实施例一种列车停车控制系统的结构示意图；

[0022] 图 5 为本发明实施例一种列车停车控制系统的第二种结构示意图；

[0023] 图 6 为本发明实施例一种列车停车控制系统的第三种结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 现有技术所提供的列车精确停车方案，对列车的测速分辨率要求较高，不适用于测速分辨率较低的情况。本发明所提供的一种列车停车控制方法及系统，利用定位同步点和一次制动的方式，实现在各种测速分辨率下，列车在车站内的精确停车。

[0025] 首先对一种列车停车控制方法进行说明，该方法包括：

[0026] 将列车进入车站的速度调整为车站入口速度；所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到；

[0027] 当列车进入车站后，根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号，确定列车与运营停车点的当前距离；

[0028] 根据所述列车与运营停车点的当前距离，利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度，并对列车的当前速度进行调整；

[0029] 当列车经过最后一个定位同步点后，对列车施加推荐的制动档位，以实现减速停车。

[0030] 本发明实施例中，当列车进入车站后，通过预设在轨道上的多个定位同步点发送的信号，对列车与运营停车点距离进行定位，并根据当前距离计算列车推荐速度。当列车经过最后一个定位同步点后，使得列车的速度已调整到可控范围，列车的位置也是可信的，然

后通过实施推荐的制动力进行停车。本方案中,通过定位同步点实现距离定位,并不断调整列车的速度,将速度调整到可控的范围内后,再通过一次制动实现停车,以此减小测速分辨率较低带来的影响,可实现在各种测速分辨率下,列车在车站内的精确停车。

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 如图 1 所示,一种列车停车控制方法,包括:

[0033] S101,将列车进入车站的速度调整为车站入口速度;

[0034] 列车在自动驾驶过程中,所采用的控车模型的基本思想为:在保证安全的前提下,利用某一控车算法,ATO 子系统结合固定数据库中的线路信息和来自 ATP(Automatic Train Protection,列车自动防护)的限速信息,计算出一条最合适的控车曲线,然后根据列车的实际速度与控制曲线的对应的推荐速度的偏差情况,决定相应的控车策略:牵引、制动或惰行。其中,控车曲线可以是列车与运营停车点的距离和推荐速度的对应关系曲线。控车模型会实时监测列车的当前速度与控车曲线的推荐速度的偏差,根据偏差的范围及趋势,通过调整控车档位输出,调整列车的当前速度,使得列车的当前速度在偏差范围内。

[0035] 其中,列车的行车过程中,基本的控车策略具体可以包括以下要点:

[0036] 1) 当列车在当前轨道的实际速度低于限速时,并且保证列车在驶入下一个区间时也能够低于限速,可以输出牵引档位;

[0037] 2) 当下一个区间的限速低于当前速度时,列车需要提前计算制动距离,并在适当距离处输出制动档位,确保安全减速;

[0038] 3) 在列车即将停车时,需要输出合理的制动档位,确保列车停准停稳;

[0039] 4) 在列车已经达到顶棚速度,或者在即将停车而列车速度较慢时,可输出惰行,以减小能量消耗。

[0040] 本实施例中,采用分阶段渐进式的停车策略,将列车过程分为三个阶段,其中,第一阶段为列车进入车站之前;第二阶段为列车接收定位同步点脉冲信号,定位列车与运营停车点距离,并调整列车速度的过程;第三阶段为列车速度可控、位置可信,采用一次制动的过程。

[0041] 在第一阶段中,列车即将进入车站前,将列车的当前速度调整为车站入口速度;其中,车站入口速度为可配置参数,可以根据车站内的限速和 ATP 防护曲线获得。进站前的速度调整,在利用控车策略的同时,主要基于模糊控制算法。其中,模糊控制算法对应的控制器为两输入单输出的模糊控制器,两路输入分别是列车的当前速度和加速度,输出为列车的控制命令加速度,由控制命令加速度得知此时应采取的档位,进而对列车的速度进行调整。

[0042] 需要说明的是,由于如何根据模糊控制算法调整列车速度不属于本发明的重点,且本领域人员公知,所以在此不进行介绍。

[0043] 该阶段中,将车站入口速度作为目标速度进行调整,使得列车以允许的速度进行车站,防止列车进入车站区域出现突然的加速影响停车的精准性。

[0044] S102,当列车进入车站后,根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位

同步点发送的脉冲信号,确定列车与运营停车点的当前距离;

[0045] 经过第一阶段的速度调整后,列车进入车站时,列车的当前速度与车站的入口速度的偏差在允许的偏差范围内。在第二阶段内,设置在列车上的信号检测设备接收到定位同步点的脉冲信号,根据定位同步点的脉冲信号,对列车的当前速度进行调整,使得在进入第三阶段前,列车的当前速度在可控的范围内,实际位置也是可信的。

[0046] 实际应用中,车站内轨道上预先铺设了至少4个定位同步点,定位同步点采用交叉同步点的方式,具体数量根据车站入口与运营停车点的距离所决定,且在工程设计时设置,例如:如图2所示,可以设定相邻定位同步点的间隔为24米,物理位置存储在列车数据库中。

[0047] 其中,根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号,确定列车与运营停车点的当前距离,如图3所示,具体可以为:

[0048] S102a,根据列车信号检测设备所接收的定位同步点发送的脉冲信号,确定所述定位同步点与运营停车点的距离;

[0049] S102b,根据对所述定位同步点的定位时机,计算列车的距离补偿;

[0050] S102c,结合所述定位同步点与运营停车点的距离和所述距离补偿,确定列车与运营停车点的当前距离。

[0051] 当列车车头经过定位同步点(或者与定位同步点的距离在信号可接收范围内)时,当前定位同步点会给出一个脉冲信号,列车的信号检测设备会检测到所述脉冲信号,然后根据所述脉冲信号,确定当前定位同步点与运营停车点的距离。由于列车接收、分析脉冲信号的所需一定时间,所以当列车经过该定位同步点时,需要计算在对当前定位同步点定位时间内的列车行驶距离,将其作为距离补偿。并且将定位同步点与运营停车点的距离减去所述距离补偿后的距离作为列车与停车点的当前距离,实现列车的绝对定位。距离补偿的计算方式可以为:当接收到定位同步点脉冲信号时会记录一个行驶距离,然后实现定位时会记录一个行驶距离,两个距离差为距离补偿量。

[0052] 其中,列车的信号检测设备可以为车载接收天线,本领域技术人员可知,所述信号检测设备并不限于车载接收天线。

[0053] 需要说明的是,列车经过定位同步点时,由于定位同步点的安装精度在cm量级,因此通过同步点定位的方式可获取列车当时的绝对位置,实现列车停准的判断。另外,为了有效地判断定位同步点的位置,可以增加提前预判功能,即在定位同步点的前方设置信标或其他指示标志,将更加有利于精确获取定位同步点信号,最终实现精确停车。

[0054] S103,根据所述列车与运营停车点的当前距离,利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度,并对列车的当前速度进行调整;

[0055] 列车在运行过程中,根据列车与运营停车点的距离,实时利用控车算法计算推荐曲线,该推荐曲线是列车与运营停车点当前距离和推荐速度的对应关系曲线。在推荐曲线中确定列车与运营停车点当前距离所对应的推荐速度。当推荐速度确定后,采用模糊控制算法,对列车的当前速度进行调整,以保证列车当前速度与推荐速度之间的偏差在误差允许范围内,调整过程可以为:

[0056] 如果当前速度大于推荐速度,且超出了允许的误差范围,则对列车施加相应的制动档位;

[0057] 如果当前速度与推荐速度的偏差在允许误差范围内,列车进行惰行。

[0058] 由于在第二阶段中,考虑到舒适度和实际运行情况,假设列车的当前速度小于推荐速度且超出了允许的误差范围时,可以实施惰行,而不是牵引处理。

[0059] 可以理解的是,第二阶段中,当车站内的轨道上的定位同步点的数量一般为多个,所以列车每经过一个定位同步点,都会收到所经过的定位同步点的脉冲信号,列车会根据所接收到的脉冲信号,来确定列车经过每个定位同步点时与停车点的距离,从而多次调整速度。

[0060] 该阶段中,关注点在列车的舒适度上,保证车站内列车减速制动力输出平滑稳定;同时,经过第二阶段后,列车的当前速度在可控范围内,且位置是可信的。

[0061] S104,当列车经过最后一个定位同步点后,对列车施加预设的制动档位,以实现减速停车。

[0062] 当列车的信号检测设备经过最后一个定位同步点后,可以认为列车进入第三阶段,此时列车的当前速度在可控的范围内,列车的位置也是可信的。当然,第三阶段的入口,可以根据实际情况确定,比如:车站入口与停车点的距离、车站站内的实际轨道路况、列车的车长等。

[0063] 当进入第三阶段时,列车的速度可控、位置可信,此时,可以根据推荐的制动力,对列车进行制动处理,以实现减速停车。所推荐的制动力,可根据列车进入第三阶段的速度以及与停车点的距离利用牛顿定律所得到的减速度确定。所述推荐的制动力是一个可控参数值,根据实际情况获得经验值,不同的情况下,所对应的制动力可能不同。

[0064] 在第三阶段中,只有减速、不存在加速情况。优先根据所推荐的制动力对列车减速,过程中根据实际响应的当前速度实时精细调整控车的档位输出。

[0065] 本方案中,通过定位同步点实现距离定位,并不断调整列车的速度,将速度调整到可控的范围内后,再通过一次制动实现停车,以此减小测速分辨率较低带来的影响,可实现在各种测速分辨率下,列车在车站内的精确停车。

[0066] 可以理解的是,列车作为一个惯量延时系统,在控车过程中,由于延时特性的影响,将导致列车的可控性变差,会出现以下问题:

[0067] 1) 牵引时:可能出现当前速度已经接近限速却依旧继续加速的情况,将导致列车超速;

[0068] 2) 制动时:在计划进行减速控制时,输出的减速控制命令在预计时间内无法生效,导致列车超速,从而触及常用制动曲线;停车阶段所进行的校正机制无法正确生效,导致列车无法挺准;

[0069] 为了解决控车延时问题,可以采样速度补偿和距离补偿机制,基本思想是:预先定义一个档位池来缓存控车模块输出的控车档位,并在控车过程中利用这些档位预先计算延时所产生的速度和距离的影响,以选择合适的输出档位,进而保证影响最小,实现精确停车。其中,为配合速度补偿和距离补偿机制,在列车调试阶段需要测量列车的实际延时参数,获得不同档位对速度和距离可产生的延时影响。

[0070] 需要说明的是,区分加速和减速延时特性对控车的影响,将使得ATO的控车过程更加合理,更加精细,有利于实现列车的精确停车:

[0071] 1) 加速阶段距离影响不大,速度影响较大:

[0072] 列车加速时,可以根据模糊控制算法的模糊表的调整来进行调整;增加速度补偿,实施方式可以为:根据档位池中的数据推测速度的变化趋势或者累计档位池的输出。

[0073] 2) 减速时需要重点考虑距离补偿:

[0074] 假设新的档位不会直接抵消旧有档位的效果,而是在一个固定延时后生效,则可以根据档位池中缓存的档位,估算减速档位生效时的走行距离(补偿距离),并作为安全目标距离加入到控车过程中。

[0075] 其中,高速与低速档位延时,参数不一样:对于高速档位来说,电制动时延时较小;对于低速档位来说,空气制动时延时较大。

[0076] 所以,本阶段中,对列车施加预设的制动档位后,还可以结合预设的各个控车档位对列车速度和距离所产生的延时影响,根据列车实际响应的反馈速度实时调整档位输出。可以理解的是,在第二阶段的速度调整过程中,也可以考虑延时问题,使得对速度的调整跟家的精细,有利于实现列车的精确停车。

[0077] 需要说明的是,本发明所提供的方案中,一些关键控制参数是可以根据实际情况进行调整的,使得控车过程具有很好的自适用性。其中,这些关键参数可以包括:(1)阶段区分,收敛较慢的参数,收敛较快的参数,适用于不同的控车阶段,从而使得控车的调整控制灵活快捷;(2)车长、列车延时参数、速度调整周期、速度阈值调整范围(速度偏差允许范围)、车站入口速度、第三阶段入口速度以及距离补偿偏差等。这些参数可以区分为人工调整和自动调整两种方式:(1)系统自动调整的参数是与车辆性能紧密相连的,由于运行磨损等原因,车辆性能可能会改变,例如:距离补偿偏差、延时参数等,系统可记录统计每阶段的性能参数值,与当前值偏差超过一定范围后,自动更新相关参数;(2)人工调整的参数由测试人员在调试过程中根据测试结果修改,该类参数只影响控车效果,不会随着车辆性能变化而变化,例如:速度调整周期、速度阈值调整范围等。

[0078] 通过对某些关键控制参数的调整,本发明所提供的列车停车控制方法可以适用于不同的线路和运营需求,具备更广的使用范围。

[0079] 相应于上面的方法实施例,本发明实施例还提供一种列车停车控制系统,如图4所示,该系统包括:

[0080] 第一调速模块110,用于将列车进入车站的速度调整为车站入口速度;所述车站入口速度由列车自动防护曲线和站内限速得到;

[0081] 定位校正模块120,用于当列车进入车站后,根据列车信号检测设备接收到的预设在轨道上的定位同步点发送的脉冲信号,确定列车与运营停车点的当前距离;

[0082] 第二调速模块130,用于根据所述列车与运营停车点的当前距离,利用控车算法计算与当前距离对应的推荐速度,并对列车的当前速度进行调整;

[0083] 一次制动模块140,用于当列车经过最后一个定位同步点后,对列车施加推荐的制动档位,以实现减速停车。

[0084] 如图5所示,所述定位校正模块120,具体包括:

[0085] 第一定位校正子模块121,用于根据列车信号检测设备所接收到的定位同步点发送的脉冲信号,确定所述定位同步点与运营停车点的距离;

[0086] 距离补偿子模块122,用于根据对所述定位同步点的定位时机,计算列车的距离补偿;

[0087] 第二定位校正子模块 123,用于结合所述定位同步点与运营停车点的距离和所述距离补偿,确定列车与运营停车点的当前距离。

[0088] 如图 6 所示,所述第二调速模块 130,具体包括:

[0089] 推荐速度确定子模块 131,用于结合控车算法计算推荐曲线,获取列车与运营停车点当前距离所对应的推荐速度;所述推荐曲线为:列车与运营停车点距离和推荐速度的对应关系曲线;

[0090] 调速子模块 132,用于根据所述推荐速度,采用模糊控制算法,对列车的当前速度进行调整,具体配置为:

[0091] 如果当前速度大于推荐速度,且超出了允许的误差范围,则对列车施加相应的制动档位;

[0092] 如果当前速度与推荐速度的偏差在允许误差范围内,列车进行惰行。

[0093] 更进一步的,该系统还包括:

[0094] 实时调速模块,用于结合预设的各个控车档位对列车速度和距离所产生的延时影响,根据列车实际响应的反馈速度实时调整档位输出。

[0095] 对于装置或系统实施例而言,由于其基本相应用于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置或系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0096] 另外,所描述系统,装置和方法以及不同实施例的示意图,在不超出本申请的范围内,可以与其它系统,模块,技术或方法结合或集成。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0097] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

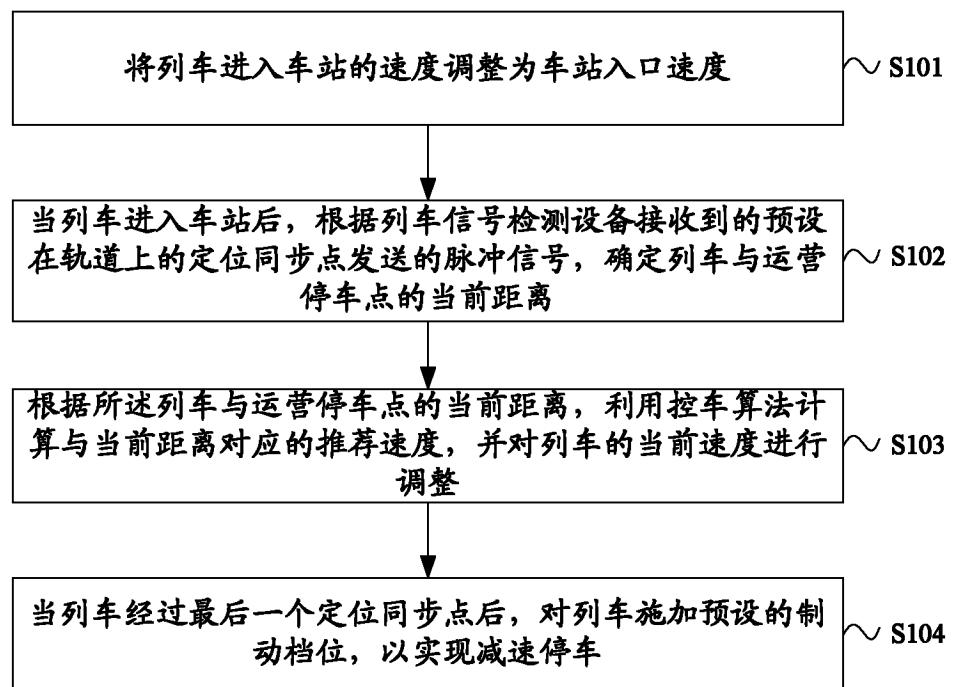
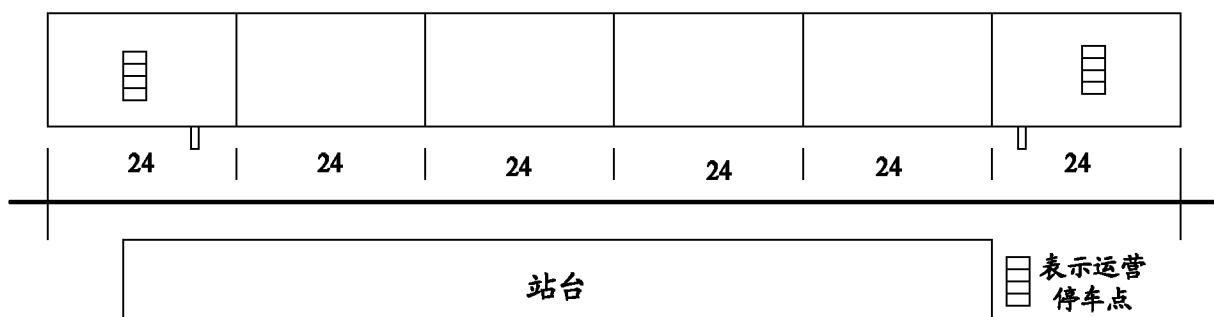


图 1



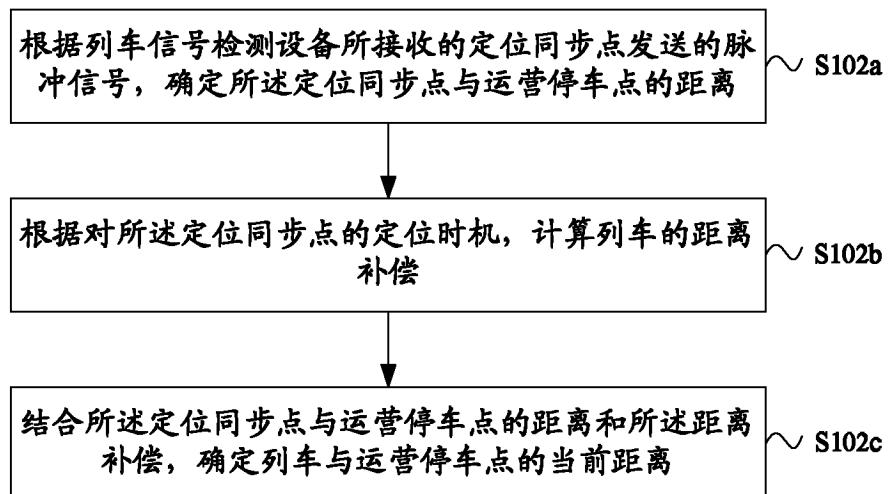


图 3

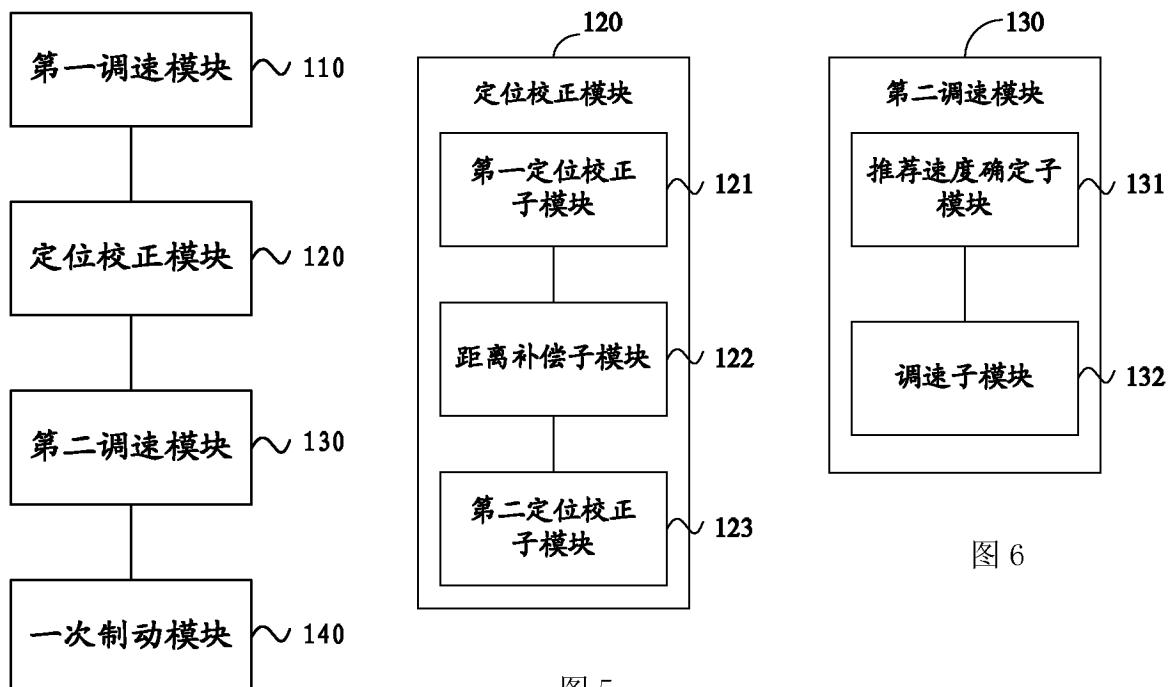


图 5

图 4